

(19) BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

(12) Patentatschrift  
(10) DE 43 03 780 C1

(51) Int. Cl. 5:  
H 04 B 10/02 A  
G 02 B 7/00  
// G02B 6/24

AB

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(23) Patentinhaber:

Siemens AG, 80333 München, DE

(21) Erfinder:

Schulz, Klaus, Dr.-Ing., 1000 Berlin, DE

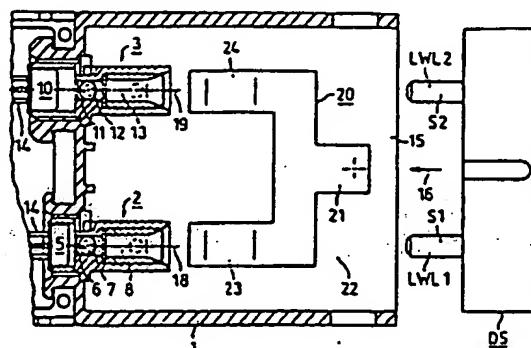
(55) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

Firmendruckschrift der Fa. Siemens: Fiber Optic  
Components, Ausgabe EC 02/91;

DE 43 03 780 C1

(54) Elektro-optischer Modul

(57) In dem Gehäuse (1) des elektro-optischen Moduls ist ein Federelement (20) angeordnet, das beim Einführen eines Verbindungselements (DS) durch eine Gehäuseöffnung (15) aus einer die Wirkfläche (11) eines elektro-optischen Bauelements (3), insbesondere einer Laserdiode (10), verdeckenden Ruhelage entgegen der Feder-Rückstellkraft in eine die Wirkfläche (11) freigebende Lage auslenkbar ist.



BEST AVAILABLE COPY

DE 43 03 780 C1

## Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem elektro-optischen Modul mit einem Gehäuse und mit mindestens einem elektro-optischen Bauelement, mit dessen optischer Wirkfläche ein durch eine Gehäuseöffnung einführbares Verbindungselement optisch koppelbar ist.

Ein solcher Modul ist beispielsweise aus dem Prospekt "Fiber Optic Components" der Siemens AG, Ausgabe EC 0291 bekannt. Diese Module weisen ein Gehäuse auf, in dem oder an dem mindestens ein elektro-optisches Bauelement gehalten ist. Das elektro-optische Bauelement kann beispielsweise eine Laser-Sendediode sein, deren optische Wirkfläche – d. h. hier Licht-Austrittsfläche mit einem Verbindungselement optisch koppelbar ist. Dazu enthält das Gehäuse eine Öffnung, in die das Verbindungselement einführbar ist. Das Gehäuse kann zusätzlich oder alternativ auch ein als Empfänger ausgebildetes Bauelement enthalten, das auf seine optische Wirkfläche einwirkende Lichtenergie in elektrische Signale umwandelt.

Solange kein Verbindungselement in die Gehäuseöffnung eingeführt und mit dem elektro-optischen Bauelement gekoppelt ist, können Verunreinigungen in das Gehäuse eintreten und die optischen Wirkflächen beeinträchtigen; auch kann unbeabsichtigt Licht auf die Wirkfläche treffen, so daß ein Empfänger in diesem Fall unerwünschte Ausgangssignale liefern würde. Eine besondere Gefahr geht von elektro-optischen Bauelementen aus, die als energiereiche Lichtsender (z. B. Laserdioden) ausgebildet sind, weil die von ihnen abgegebene Strahlung beispielsweise die Augen (insbesondere die Netzhaut) von Lebewesen dauerhaft schädigen kann. Diese Gefahr ist besonders bei einem Defekt der Ansteuerschaltung für den Sender gegeben, der ein dauerhaftes oder periodisches unkontrolliertes Sendesignal bewirkt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht daher in der Schaffung eines elektro-optischen Moduls, dessen elektro-optische(s) Bauelement(e) gegen Verschmutzungen und Beschädigungen von außen geschützt ist bzw. sind und/oder bei dem ein unbeabsichtigter Lichteinfall bzw. Lichtaustritt zuverlässig verhindert ist.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das Federelement aufgrund der Feder-Rückstellkraft beim Entfernen des Verbindungselements sofort in die die Wirkfläche des Bauelements verdeckende (sichere) Ruhelage zurückgezwungen wird. Dadurch wird ein zuverlässiger Schutz der Wirkfläche des Bauelements und ggf. der Umwelt vor unkontrolliertem Lichtaustritt aus einem als Sender ausgebildeten Bauelement gewährleistet. Die erfundungsgemäße Ausgestaltung des elektro-optischen Moduls erlaubt damit bei Verwendung eines Laser-Senders die Einstufung in Klasse 1 gemäß DIN VDE 0837 (deutsche Übersetzung der entsprechenden europäischen Norm IEC-Norm 825), nach der eine Schädigung durch die Lasereinrichtung (ohne spezifische Schutzbvorkehrungen durch den Anwender) stets ausgeschlossen ist. Die für diese Klassifizierung maßgebliche Gewährleistung, daß für den Anwender die Strahlung einer Lasereinrichtung (Transceiver) nicht zugänglich ist, wird erfundungsgemäß durch eine äußerst einfache und dennoch hochwirksame Konstruktion erreicht.

Das Federelement kann ein elastisch deformierbarer Körper oder ein federbeaufschlagter Körper sein; eine

hinsichtlich der Herstellung und Montage besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Federelement eine Blattfeder ist.

Vorzugsweise besteht das federnde Element aus Metall; es kann auch aus Kunststoff bestehen und mit dem Gehäuse beispielsweise durch Ultraschall-Schweißung verbunden sein.

Eine weitere Erhöhung der Betriebssicherheit des erfundungsgemäßen elektro-optischen Moduls wird dadurch erreicht, daß auf das Federelement ein weiteres federndes Element zur Erhöhung der Feder-Rückstellkraft einwirkt.

Bevorzugt werden die Wirkflächen von zwei in dem Gehäuse angeordneten elektro-optischen Bauelementen (beispielsweise ein Sender und ein Empfänger) von einem einzigen Federelement in dessen Ruhelage jeweils verdeckt und beim Auslenken freigegeben.

Eine diesbezüglich besonders vorteilhafte konstruktive Ausgestaltung des Federelements besteht darin, daß das Federelement Y-förmig ausgebildet ist und die freien Schenkel der Y-Form die Wirkflächen der elektro-optischen Bauelemente verdecken.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 einen Schnitt in waagerechter Ebene durch ein erfundungsgemäßes elektro-optisches Modul und die Fig. 2 einen Schnitt in senkrechter Ebene bzw.

Fig. 3 eine Ansicht einer alternativen Ausführung eines erfundungsgemäßen Moduls.

Das in Fig. 1 gezeigte elektro-optische Modul hat ein Gehäuse 1, an dem zwei elektro-optische Bauelemente 2, 3 gehalten sind. Das Bauelement 2 umfaßt eine Empfangsdiode 5, auf deren optische Wirkfläche 6 über eine Kugellinse 7 Lichtsignale eines nur schematisch gezeigten, in eine Aufnahme 8 einführbaren Kopplungselementes geleitet werden. Das Kopplungselement ist ein erster Steckerstift S1 mit einem Lichtwellenleiter LWL1 in seiner zentralen Bohrung; der Steckerstift S1 ist Teil eines nur andeutungsweise gezeigten Verbindungselementes DS in Form eines sogenannten Duplex-Steckers.

Das zweite elektro-optische Bauelement 3 enthält eine Laserdiode 10, deren über eine optische Wirkfläche 11 und eine Kugellinse 12 abgegebene Strahlung in ein weiteres, in eine Aufnahme 13 einsteckbares Kopplungselement (zweiter Steckerstift S2 mit zentralem Lichtwellenleiter LWL2) einkoppelbar ist. Die Empfangsdiode 5 und die Laserdiode 10 sind über elektrische Anschlüsse 14 mit einer Empfangs- bzw. Ansteuerschaltung verbunden. Die Aufnahmen 8, 13 sind entsprechend auf die Außendurchmesser der Steckerstifte S1, S2 abgestimmt, so daß eine optimale Kopplung der Enden der Lichtwellenleiter LWL1, LWL2 mit den optischen Wirkflächen 6 und 11 gewährleistet ist.

Durch eine Gehäuseöffnung 15 des Gehäuses 1 ist das Verbindungselement (Duplex-Stecker) DS in Pfeilrichtung 16 zur Kopplung seiner Steckerstifte S1, S2 mit den Aufnahmen 8 und 13 einführbar. In die optischen Achsen 18 und 19 zwischen den optischen Wirkflächen 6, 11 und der Gehäuseöffnung 15 ragen die freien Schenkel eines Y-förmigen Federelements 20 aus Kunststoff oder Metall. Das Federelement 20 ist im Fußbereich 21 an einer Gehäuseseite 22 durch Ultraschall-Schweißen fixiert. Die freien Schenkel 23 und 24 der Y-Form verdecken aus Sicht der Gehäuseöffnung 15 im Ruhzustand die Wirkflächen 6, 11 der elektro-optischen Bauelemente 2, 3.

Beim Einführen des Verbindungselementes DS werden die freien Schenkel 23, 24 zur Gehäuseseite 22 hin ent-

gegen der Feder-Rückstellkraft ausgelenkt. Dadurch werden die Wirkflächen 6, 11 aus Sicht der Gehäuseöffnung 15 freigegeben. In diesem Zustand geht jedoch keine Gefährdung für die Wirkflächen 6 und 11 bzw. von der Wirkfläche 11 (Laserdiode) aus, weil die Gehäuseöffnung 15 durch das bereits überwiegend eingeführte Verbindungselement DS nach außen hin weitestgehend abgeschirmt ist.

Fig. 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines elektro-optischen Moduls, bei dem die optische Wirkfläche eines als Laserdiode (Sender) ausgebildeten elektro-optischen Bauelements 30 von einer einzelnen rechteckigen Blattfeder 32 in bezug auf eine Gehäuseöffnung 35 verdeckt ist. Die Blattfeder 32 ist beim Einführen eines (nicht gezeigten) Verbindungselements durch die Gehäuseöffnung 35 aus ihrer Ruhelage entgegen ihrer Feder-Rückstellkraft in Pfeilrichtung 36 auslenkbar und gibt dabei die optische Achse 37 zwischen Gehäuseöffnung 35 und optischer Wirkfläche frei. Zur Erhöhung der Feder-Rückstellkraft ist ein weiteres federndes Element 40 in Form einer weiteren Blattfeder an der Gehäuseseite 41 befestigt. Das weitere Element 40 kann zur Erhöhung der Betriebssicherheit mit seinem freien Ende in Ruhelage zusätzlich die optische Wirkfläche verdecken. Die Blattfeder 32 ist an der Gehäuseseite 41 angenietet. In gleicher Weise könnte auch die Feder-Rückstellkraft der Feder 20 im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 erhöht sein.

Fig. 3 zeigt zur weiteren Verdeutlichung der verdeckten optischen Wirkfläche des Bauelements 30 im Ruhenzustand der Blattfeder 32 eine stürzseitige Ansicht des Moduls gemäß Fig. 2. Aus den Fig. 2 und 3 ist erkennbar, daß erst bei weitestgehend eingeführtem Verbindungselement ein Auslenken der Blattfedern 32, 40 erfolgt, wobei eine Schädigung der Umwelt bei beispielsweise defekter Ansteuerschaltung für die Laserdiode 30 durch die Abschirmung des eingeführten Verbindungs-elementes verhindert ist. Dadurch ist in jedem Fall die abgegebene Strahlung für den Anwender unzugänglich. Die Federelemente 20 (Fig. 1) bzw. 32, 40 (Fig. 2) können in Einbaulage des elektro-optischen Moduls an der oberen Gehäuseseite angeordnet sein, so daß bei einem Federanbruch oder Federermüdung das Federelement unter Abdeckung der optischen Wirkfläche von oben herabhängt.

45

ment (32) ein weiteres federndes Element (40) zur Erhöhung der Feder-Rückstellkraft einwirkt.

5. Modul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (20) in Ruhelage auch die optische Wirkfläche (6) eines zweiten, in dem Gehäuse (1) angeordneten elektro-optischen Bauelements verdeckt und beim Auslenken freigibt.

6. Modul nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (20) Y-förmig ausgebildet ist und daß die freien Schenkel (23, 24) der Y-Form die Wirkflächen (6, 11) der elektro-optischen Bauelemente (2, 3) verdecken.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Elektro-optischer Modul mit einem Gehäuse (1) und mit mindestens einem elektro-optischen Bauelement (3), mit dessen optischer Wirkfläche (11) ein durch eine Gehäuseöffnung (15) einführbares Verbindungselement (DS) optisch koppelbar ist, gekennzeichnet durch ein in dem Gehäuse angeordnetes Federelement (20), das beim Einführen des Verbindungs-elements (DS) aus einer die optische Wirkfläche (11) des Bauelements (3) aus Sicht der Gehäuseöffnung (15) verdeckenden Ruhelage entgegen der Feder-Rückstellkraft in eine die Wirkfläche (11) freigebende Lage auslenkbar ist.
2. Modul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (20) eine Blattfeder ist.
3. Modul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Federelement (20) aus Kunststoff oder Metall besteht und vorzugsweise in dem Gehäuse (1) angeschweißt ist.
4. Modul nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß auf das Federele-

BEST AVAILABLE COPY

